Ontario

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

| central site | feedback | search | site map | français |

HOME | WHAT'S NEW | CALENDAR | PRODUCTS | NEWS RELEASES

FACTSHEET

ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario

Agdex#: 751 Publication Date: 10/97

Order#: 97-017 Last Reviewed:

Title: Assessing the Potential for Ground Water Contamination on Your Farm

Division: Agriculture and Rural
History: Original Factsheet
Written by: Robert P. Stone, P.Eng., and James P. Myslik, P.

Table of Contents

1. Introduction
2. Ground Water Contamination
3. Assessing the Potential for Ground Water Contamination
4. Measures to Counteract a Hugh Potential for Ground Water Contamination

Introduction

Good water quality is a high priority for all rural residents. Since drinking water is usually obtained ground water sources, every effort should be made to protect these ground water sources from contamination. Potential contaminants from agriculture such as pesticides, milking centre washwater, manure and silage leachate can pose a threat to ground water quality if not properly managed.

Figure 1 – All Rural Residents Want a Safe Drinking Water Supply

| Top of Page |

Reducing the risk of contamination from your property takes careful planning. A first step in planning is knowing what you've got and what risk it poses. The potential for ground water contamination once a contaminant enters the soil varies from farm to farm and depends on many factors.

This Factsheet discusses the key factors affecting contaminant movement towards the ground water

as well as provides a simple risk assessment procedure so that you can more effectively plan corrective actions and management practices.

Ground Water Contamination

The quality of ground water is degraded when water carries contaminants downward infiltrating through the soil to the ground water without being adequately filtered or naturally treated. Once a ground water aquifer is contaminated, all water wells drawing water from that aquifer are at risk of being polluted. A contaminated water well can result in health problems and a costly cleanup process.

| Top of Page |

Factors Affecting the Movement of Contaminants to the Ground Water

The potential for ground water contamination and subsequent water well pollution depends on many factors. The following three key factors are the focus of this Factsheet:

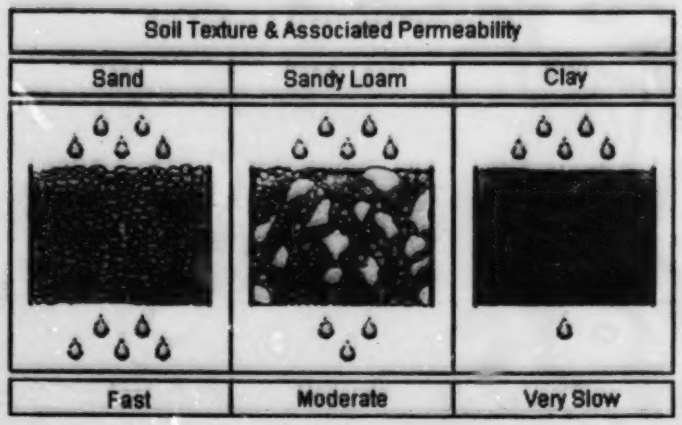
1. soil texture
2. depth to bedrock
3. depth to ground water

1. Soil Texture

The texture of the soil is the most important determining factor in measuring the ease and speed with which water and contaminants can move through the soil to ground water. Coarse textured soils such as sands have large pore spaces between the soil particles, allowing water to quickly percolate downward to the ground water. There is minimal time in which filtration and/or natural treatment of the water can take place. Conversely, in fine textured soils such as clays, the movement of water and contaminants through the soil is very slow. These fine textured soils act as a natural filter, allowing bacteria and other soil organisms to break down contaminants before they reach the ground water. Fine textured soils provide much better natural protection for ground water than coarse grained soils.

| Top of Page |

Figure 2 – Soil Texture and Associated Permeability



2. Depth to Bedrock

Open fractures in the bedrock allow a rapid movement of water and contaminants to the ground water. If the depth of soil over the bedrock is shallow, there is little opportunity for the soil or soil organisms to treat the water as it moves through this shallow layer of soil to the bedrock. Once the water and contaminants reach the bedrock, movement to the ground water is often very swift.

3. Depth to Ground Water

The treatment of contaminated water primarily takes place in soil above the water table (the unsaturated zone of soil). A high water table results in a short travel time for water and contaminants to move through this unsaturated soil before reaching the ground water, therefore, there is little opportunity for the treatment of water to occur. Water table depths can fluctuate dramatically depending on the season of the year. The water table is usually the highest in the spring or fall.

| Top of Page |

Assessing the Potential for Ground Water Contamination

On the farm, there are many potential sources of contaminants. They are usually classified as point sources where potential contaminants are concentrated or stored in one spot (e.g., manure piles, fuel storages, etc.) or non-point sources where the potential contaminants are spread out over a greater area (e.g., pesticide or fertilizer applied to fields). Regardless of the source, some farms or areas of farms may be much more susceptible to ground water contamination if contaminants enter the ground. Table 1 is a simple approach to estimate the potential for ground water contamination. Please note that this assessment method is only intended to be a guide to what might happen taking into account the three factors previously discussed – soil texture, bedrock, and depth to ground water. The primary consideration is the relative speed with which contaminants might move through the soil. It is assumed that the soil profile is uniform and not layered.

Table 1 – Potential for Ground Water Contamination

Potential for Ground Water Contamination *
Depth to Ground Water

Hydrologic Soil Group (Soil Texture)	Less than 3 ft.	3 - 15 ft.	16 - 45	More than 45
Bedrock (within 3 ft.)	1	1	1	1
Muck / Organic	1	-	-	-
Fast (Sand)	1	1	1	2
Moderate (Loam)	1	1	2	3

Slow (Clay Loam)	1	2	3	4
Very Slow (Clay)	1	3	4	4

***1 - High; 2 - Moderate; 3 - Low; 4 - Very Low are ratings of the potential for ground water to become contaminated if there is a spill or leak of a contaminant.**

To determine a site's potential for ground water contamination, find the texture of your soil in the first column and move horizontally to the appropriate "Depth to Ground Water" column.

| Top of Page |

The following guidelines may be helpful in using Table 1:

1. If bedrock or ground water is within 3 feet of the soil surface or the soil type is muck/organic, the potential for ground water contamination will always be "high".
2. To determine the "hydrologic soil group" (soil texture) for the soil at the site either:

   - obtain the soil texture from soil maps, conduct a field evaluation, etc. and select one of the four soil types listed (i.e., sand, loam, clay loam, clay) that most closely matches the soil on your farm.
   - consult OMAFRA Publication 29, "Drainage Guide for Ontario" or the Ontario Environmental Farm Plan "County Soil Summary Sheet" available through the OMAFRA or the EFP program representative (OSCIA) assigned to your area.

3. The following methods may be used to determine ground water depth (water table):

   - digging a post hole in early spring often reveals the depth to the water table where a high water table exists. The depth to the water level in a dug well is a good indicator but do not use the static water levels in drilled wells. Static water levels in drilled wells usually do not reflect the water table location.
   - if the water table cannot be found, use the 3 – 15 ft. "depth to ground water".

Top of Page |

To obtain a more accurate assessment of the potential for ground water contamination on your farm, you should look for varying hydrogeological conditions such as changes in soil texture, bedrock types and depth to ground water and carry out enough site inspections to account for these variances. Further, always assess the farmstead area around the farm buildings separately from the field areas.

The potential for contamination of a specific water well on your farm can be further assessed by considering the separation distance from the potential contaminant source to the water well. The greater the separation distance, the less chance that the contaminant will affect the well, either through ground water flow or by surface flow. By locating in Table 2 your site's potential for ground water contamination (from Table 1), the minimum recommended separation distances between potential contaminant sources and water wells can be obtained.

| Top of Page |

Table 2 – Recommended Minimum Separation Distances Between Potential Contaminant Sources and Water Wells **

Potential for Ground Water Contamination (from Table 1)	Drilled Wells	Dug or Bored Wells
1. (High)	More than 300 ft.	More than 300 ft.

2. (Moderate)	76 - 300 ft.	151 - 300 ft.
3. (Low)	50 - 75 ft	100 - 150 ft.
4. (Very Low)	More than 50 ft. *	More than 100 ft.*

** Reproduced from the Ontario Environmental Farm Plan

* Indicates the minimum separation distance required between the type of water well and a potential source of contamination to be consistent with water well construction regulations under *the Ontario Water Resources Act (Reg. 903).*

In Table 2, potential contaminant sources may include point sources around the farmstead such as manure storages, fuel storages, septic systems, pesticides storages, etc. or non-point sources like manure or pesticide application on fields.

| Top of Page |

Measures to Counteract a High Potential for Ground Water Contamination

A high or moderate ground water contamination potential is an indication of the speed that contaminants could move downward to the water table if a spill or leak occurred. The result could be a rapidly contaminated aquifer and a potentially polluted water well on your property and your neighbours'. If this high risk exists on your property, special care should be taken not to have leaks or spills of contaminants. Regular inspection, maintenance, and water testing of the water well should be done. Containment of manure, livestock yard runoff, milking centre washwater etc. is necessary to reduce leaching down to ground water. As for field areas, manure and fertilizer must be applied at the proper rate to meet the crop's requirements and at the proper time of year to maximize the use of the nutrients, otherwise, valuable nutrients could infiltrate down to ground water.

For more information see Best Management Practices (BMP's) booklets:

Livestock and Poultry Waste Management
Nutrient Management
Water Management
Water Wells

This Factsheet was authored by: Robert P. Stone, P.Eng. and James P. Myslik, P.Eng.

Robert P. Stone, P.Eng., is a Soil Management Specialist and James P. Myslik, P.Eng., is a Water Management Specialist, Agriculture and Rural Division, OMAFRA. This Factsheet was reviewed by: Jennifer McLelland, OMAFRA, Brent Kennedy, OMAFRA, Ted Taylor, OMAFRA.

For more information.. .contact Robert Stone at bob.stone@omafra.gov.on.ca or James Myslik at jim.myslik@omafra.gov.on.ca

| Top of Page |

| Engineering Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français |
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario

This site maintained by the Government of Ontario, Canada

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to engineering@omafra.gov.on.ca
© Copyright 2002 Queen's Printer for Ontario
Last Updated: May 30, 2001

Ontario

ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

FICHE TECHNIQUE
ISSN 1188-7138 Imprimeur de la Reine pour l'Ontario

Agdex: 751 Date de publication: 10/97
Commande no. 97-018 Dernière révision: 10/97

Titre: Évaluation des risques de contamination des eaux souterraines sur une ferme

Division: Agriculture et affaires rurales
Situation:
Rédacteur: Robert P. Stone et James P.

Table des matières

1. Introduction
2. Contamination des eaux souterraines
3. Évaluation des risques de contamination des eaux souterraines
4. Mesures à prendre si les risques de contamination des eaux souterraines sont élevés

Introduction

Une bonne qualité d'eau est une priorité pour les résidents des milieux ruraux. Comme l'eau potable provient habituellement de sources d'eau souterraines, il faut tout faire pour protéger la nappe phréatique de la contamination. Les contaminants potentiels d'origine agricole comme les pesticides, les eaux de lavage des laiteries, le fumier et les lixiviats des silos peuvent menacer la qualité des souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.

Figure 1. Tous les résidents des milieux ruraux tiennent à un approvisionnement sûr en eau potable.

Il faut une planification soignée pour réduire les risques de contamination présents sur une propriété. Un bon départ consiste à repérer et à évaluer ces risques. Les probabilités que les eaux souterraines deviennent contaminées une fois qu'un contaminant pénètre dans le sol varient d'une ferme à l'autre en fonction de nombreux facteurs. La présente fiche technique se penche sur les facteurs clés qui

influencent le mouvement des contaminants vers la nappe phréatique. Elle présente également une méthode simple d'évaluation des risques qui permet de planifier plus efficacement les mesures correctrices et pratiques de gestion.

| Haut de la page |

Contamination des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines se dégrade lorsque des contaminants sont emportés jusque vers la nappe phréatique par l'eau qui, en s'infiltrant dans le sol, n'est pas correctement filtrée ou n'est soumise à aucun traitement naturel. Une fois que le réservoir aquifère est contaminé, tous les puits alimentés par ce réservoir sont à risque d'être pollués. Or, en plus de menacer la santé humaine, un puits contaminé peut coûter cher à nettoyer.

Facteurs influençant le déplacement des contaminants vers la nappe d'eau souterraine

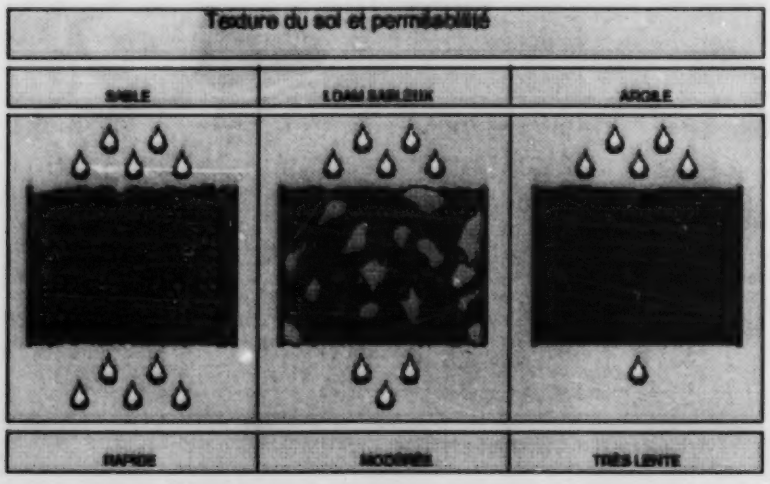
La contamination des eaux souterraines et par la suite la pollution des eaux des puits dépendent de multiples facteurs. Nous nous attarderons ici aux trois facteurs clés suivants :

1. texture du sol;
2. profondeur du sol jusqu'au substratum rocheux;
3. profondeur du sol jusqu'à la nappe phréatique.

1. Texture du sol

La texture du sol est le facteur déterminant qui influence le plus la facilité et la vitesse avec lesquelles l'eau et les contaminants traversent le sol et gagnent la nappe phréatique. Dans les sols à texture grossière, comme les sables, les vides entre les particules de sol représentent un volume important, ce qui laisse l'eau s'infiltrer rapidement jusqu'à la nappe phréatique. La filtration et (ou) le traitement naturel de l'eau dure donc un minimum de temps. Par contre, dans les sols à texture fine comme les argiles, le déplacement de l'eau et des contaminants à travers le sol est très lent. Ces sols à texture fine agissent comme un filtre naturel qui permet aux bactéries et aux autres organismes terricoles de dégrader les contaminants avant qu'ils n'atteignent la nappe phréatique. Les sols à texture fine offrent donc une bien meilleure protection naturelle des eaux souterraines que les sols à texture grossière.

Figure 2. Perméabilité en fonction de la texture du sol.



2. Profondeur du sol jusqu'au substratum rocheux

Les fractures ouvertes dans le substratum rocheux conduisent rapidement l'eau et les contaminants vers la nappe phréatique. Si le substratum rocheux est à fleur de sol, le sol et les organismes terricoles ont peu de chances de filtrer suffisamment l'eau qui s'infiltre. Une fois que l'eau et les contaminants atteignent le substratum rocheux, la contamination de la nappe phréatique est souvent très rapide.

3. Profondeur du sol jusqu'à la nappe phréatique

Le traitement des eaux contaminées s'effectue principalement dans le sol au-dessus de la nappe phréatique (zone de sol non saturé). Lorsque la nappe phréatique est proche de la surface du sol, l'eau et les contaminants mettent peu de temps à traverser la couche de sol non saturé et à atteindre la nappe phréatique. L'eau qui s'infiltre a alors peu de chances de subir un traitement. La hauteur de la nappe phréatique peut varier considérablement d'une saison à l'autre. Habituellement, elle est à son plus haut niveau au printemps ou à l'automne.

| Haut de la page |

Évaluation des risques de contamination des eaux souterraines

Les sources potentielles de contaminants sont nombreuses sur la ferme. On les classe généralement en sources ponctuelles, endroits précis où les contaminants sont concentrés ou entreposés (p. ex. tas de fumier, entrepôts de carburant, etc.), et en sources non ponctuelles, surface sur laquelle sont appliqués les contaminants potentiels (p. ex. champs où sont épandus pesticides ou fertilisants). Indépendamment de la source de contaminants, certaines fermes ou zones d'une même ferme peuvent être beaucoup plus vulnérables que d'autres à la contamination des eaux souterraines par l'eau qui s'infiltre dans le sol. Le tableau 1 présente une méthode simple d'évaluation des risques de contamination des eaux souterraines. Veuillez prendre note que cette méthode ne fournit qu'une indication de ce qui peut se produire sous l'influence des trois facteurs abordés plus haut : texture du sol et profondeur du sol jusqu'au substratum rocheux et à la nappe phréatique. Le premier point à considérer dans l'évaluation est la vitesse relative à laquelle les contaminants se déplacent dans le sol. On suppose que le profil du sol est uniforme et n'est pas constitué de couches.

Tableau 1. Risques de contamination des eaux souterraines.

Groupe de sol hydrologique (texture du sol)	Risques de contamination des eaux souterraines*			
	Profondeur du sol jusqu'à la nappe phréatique			
	<1 m	1-5 m	>5-14 m	>14 m
Substratum rocheux (< 1 m)	1	1	1	1
Terre noire ou organique	1	-	-	-
Rapide (sable)	1	1	1	2
Moyen (loam sableux)	1	1	2	3
Lent (loam argileux)	1	2	3	4
Très lent (argile) 1	1	3	4	4

*1 - Élevés; 2 - Modérés; 3 - Faibles; 4 - Très faibles. Telles sont les catégories de risques de contamination des eaux souterraines dans l'hypothèse d'un déversement ou d'une fuite d'un contaminant.

Pour déterminer le potentiel de contamination d'un site, on repère d'abord la texture du sol dans la première colonne, puis on lit le nombre indiqué dans la même rangée sous la colonne pertinente correspondant à la profondeur du sol jusqu'à la nappe phréatique.

Voici des lignes directrices pour l'utilisation du tableau 1.

1. Si le substratum rocheux se trouve à moins de 1 m de la surface du sol ou s'il s'agit d'un sol organique ou d'une terre noire, les risques de contamination des eaux souterraines sont

toujours élevés.

2. Pour déterminer à quel groupe de sol hydrologique (texture de sol), appartient le sol à un endroit précis, on peut :
   - se fier à la texture de sol indiquée par une carte pédologique, faire une évaluation sur le terrain, etc. et choisir celui des quatre types de sol indiqués – sable, loam sableux, loam argileux, argile – qui correspond le plus étroitement à son sol.
   - consulter la publication 29F, Guide de drainage de l'Ontario, ou le sommaire des sols par comté du programme des Plans agro-environnementaux de l'Ontario distribué par le MAAARO ou le représentant du programme des Plans agro-environnementaux (AASCI) de la région.
3. Voici des méthodes utilisées pour déterminer la profondeur du sol jusqu'à la nappe phréatique :
   - creuser un trou de poteau au début du printemps; cette méthode révèle souvent à quelle profondeur se situe la nappe phréatique lorsque celle-ci est haute.
   - se fier au niveau de l'eau dans un puits creusé; il s'agit là d'un bon indice. On ne saurait cependant se fier au niveau statique de l'eau dans un puits foré à la sondeuse, car celui-ci ne reflète habituellement pas l'emplacement de la nappe phréatique.
   - à défaut de trouver la nappe phréatique, utiliser la colonne 1-5 m comme « Profondeur du sol jusqu'à la nappe phréatique ».

Pour une évaluation plus précise des risques de contamination de la nappe phréatique sur la ferme, rechercher des signes de variations des conditions hydro-géologiques, notamment au niveau de la texture du sol, des types de substratum rocheux ainsi que de la profondeur du sol jusqu'à la nappe phréatique, et effectuer suffisamment d'inspections de l'emplacement pour confirmer ces variations. Évaluer aussi toujours les zones, autres que les champs, autour des bâtiments.

On peut évaluer les risques de contamination d'un puits situé sur la ferme en étudiant la distance qui le sépare des sources de contamination potentielles. Plus cette distance est importante, moins grands sont les risques que le contaminant atteigne le puits, que ce soit par infiltration dans le sol ou par ruissellement en surface. En insérant dans le tableau 2 les risques de contamination des eaux souterraines déterminés pour un emplacement donné (à partir du tableau 1), on obtient les distances minimales qu'il est recommandé d'observer entre les puits et les sources potentielles de contaminants.

Tableau 2. Distances minimales recommandées entre les puits et les sources potentielles de contaminants*

Risques de contamination des eaux souterraines (d'après le tableau 1)	**Distance à observer entre un puits et une source potentielle de contaminants**	
	Puits foré à la sondeuse	Puits creusé ou foré à la tarière
1 (Élevés)	> 91 m	> 91 m
2 (Modérés)	23-91 m	46-91 m
3 (Faibles)	15-22 m	30-45 m
4 (Très faibles)	>15 m**	>30 m**

* Tableau reproduit des Plans agro-environnementaux de l'Ontario.
** Indique l'éloignement minimal nécessaire selon le type de puits entre celui-ci et la source de contamination potentielle pour être conforme aux règlements d'aménagement des puits prévus dans la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* (règl. 903).

Dans le tableau 2, les sources de contamination potentielles peuvent inclure des sources ponctuelles sur la ferme, comme les cellules de stockage du fumier, les entrepôts de carburant, les fosses septiques, les entrepôts de pesticides, etc. ou des sources non ponctuelles, comme les épandages de fumier ou de pesticides sur les champs.

| Haut de la page |

Mesures à prendre si les risques de contamination des eaux souterraines sont élevés

Des risques élevés ou modérés de contamination des eaux souterraines sont une indication de la rapidité avec laquelle les contaminants pourraient gagner la nappe phréatique dans l'hypothèse d'un déversement ou d'une fuite. Il pourrait s'ensuivre une contamination rapide du réservoir aquifère et la pollution potentielle d'un puits situé sur une terre ou celle d'un voisin. Lorsque les risques sont élevés sur une terre, il faut absolument veiller à prévenir toute fuite ou tout déversement de contaminants. Des inspections régulières, l'entretien et des analyses de l'eau des puits s'imposent. Il faut aussi diriger vers des cellules de stockage, fumiers, eaux de ruissellement des parcs d'animaux et eaux de lavage des laiteries afin d'empêcher leur infiltration jusqu'à la nappe phréatique. Au champ, les épandages de fumier et d'engrais doivent être dosés en fonction des exigences des cultures et être faits à un moment de l'année où l'utilisation des éléments nutritifs sera maximale, sous peine de provoquer le lessivage d'éléments nutritifs valables jusqu'à la nappe phréatique.

Pour plus d'information, consulter les fascicules suivants de la série Pratiques de gestion optimales :

Gestion des fumiers
Gestion des éléments nutritifs
Gestion de l'eau
Water Wells

La présente fiche technique a été revue par Jennifer McLelland, Brent Kennedy et Ted Taylor du MAAARO.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Cette fiche a été rédigée à l'origine par Robert P. Stone, ing., spécialiste de la gestion des sols, Direction des services de terrain, MAAARO et James P. Myslik, ing., spécialiste de la gestion des eaux, Direction des services de terrain, MAAARO.

| Haut de la page |

| Page d'accueil du génie |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario, Canada.

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à engineering@omafra.gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario 2002
Dernières modifications : 30 mai 2001